

NL 010069



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

US

6 / Priority Doc.  
E. Willis  
5-29-02



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°  
01200496.6

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

22/10/01





**Eur päisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Blatt 2 der Bescheinigung  
Sheet 2 of the certificate  
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°: **01200496.6**

Anmeldetag:  
Date of filing:  
Date de dépôt: **09/02/01**

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
**Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS**

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
**NO TITLE**

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**SEE FOR ORIGINAL TITLE OF THE APPLICATION PAGE 1 OF THE DESCRIPTION**



Werkwijze voor de vervaardiging van een halfgeleiderinrichting en daarmee verkregen halfgeleiderinrichting

EPO - DG 1

09 02 2001

(44)

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een halfgeleiderinrichting die geschikt is voor oppervlakte montage en die een halfgeleiderlichaam omvat dat een actief element bevat dat voorzien is met aan het oppervlak van het halfgeleiderlichaam liggende aansluitgebieden, waarbij een elektrisch isolerend medium aan een van zijn zijde voorzien wordt van een geleiderpatroon dat geschikt is voor oppervlakte montage en waarbij aan de andere zijde van het isolerend medium het halfgeleiderlichaam wordt aangebracht waarbij de aansluitgebieden van het actief element door middel van elektrisch geleidende via's in het isolerend medium met het geleiderpatroon verbonden worden. Een dergelijke inrichting bevat bijvoorbeeld een diode of transistor als actief element en is geschikt voor veel toepassingen. Oppervlakte montage is met name aantrekkelijk vanwege het geringe oppervlakte beslag.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift US 5.776.798 dat op 7 Juli 1998 gepubliceerd is. Daarin wordt een werkwijze beschreven waarbij een halfgeleiderlichaam met de aansluitgebieden van een actief element elektrisch geleidend bevestigd wordt op een geleiderpatroon dat zich aan een zijde van bijvoorbeeld een printplaat bevindt. De andere zijde daarvan is eveneens voorzien van een geleiderpatroon dat middels elektrisch geleidende via's in de printplaat verbonden is met het andere geleiderpatroon. Na bevestiging van het halfgeleiderlichaam op de printplaat wordt het voorzien van een kunststof omhulling en wordt, bijvoorbeeld door middel van zagen door de omhulling en de printplaat een individuele inrichting verkregen.

Een dergelijke werkwijze heeft het bezwaar dat een daarmee verkregen inrichting nog steeds relatief veel ruimte in beslag neemt. De werkwijze is bovendien relatief omslachtig en daardoor duur.

Het doel van de onderhavige uitvinding is dan ook een werkwijze te verschaffen waarmee bijzonder compacte inrichtingen verkregen worden en die bovendien eenvoudig en goedkoop is.

Daartoe heeft volgens de uitvinding een werkwijze van de in de aanhef genoemde soort het kenmerk, dat het van het geleiderpatroon voorzien elektrisch isolerend medium gevormd wordt door een flexibel folie dat een geleidende laag en een elektrisch

isolerende laag omvat en dat aan de zijde van het in de geleidende laag gevormde geleiderpatroon losmaakbaar bevestigd wordt aan een draagplaat. De uitvinding berust allereerst op het inzicht dat een flexibel folie de afmeting van de inrichting, i.h.b. in de dikterichting, verder kan verkleinen. Daarnaast biedt het uitstekende mogelijkheden om de vervaardiging te vereenvoudigen, met name doordat slechts een enkele geleidende laag en een enkel geleiderpatroon nodig zijn voor de vervaardiging. De elektrisch geleidende via's kunnen eenvoudig gevormd worden door het maken van openingen in de isolerende laag en door deze elektrisch geleidend te maken tegelijk met de elektrisch geleidende bevestiging van het halfgeleiderlichaam op het geleiderpatroon. Dit wordt vergemakkelijkt door de geringe dikte van het flexibel folie hetgeen impliceert dat ook de isolerende laag een geringe dikte heeft. Door het losmaakbaar bevestigen van het flexibel folie op een draagplaat worden de aan het gebruik van een flexibel folie verbonden bezwaren vermeden en kunnen toch een groot aantal halfgeleiderinrichtingen tegelijkertijd vervaardigd worden met grote nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Na voltooiing van de inrichting kan deze draagplaat weer verwijderd worden.

In een voorkeursuitvoering van een werkwijze volgens de uitvinding worden de elektrisch geleidende via's dan ook gevormd door in de isolerende laag openingen te vormen waarbij delen van het geleiderpatroon in de geleidende laag vrijkomen en waarin soldeer wordt aangebracht waarmee de aansluitgeleiders van het halfgeleiderlichaam elektrisch verbonden wordt met het geleiderpatroon. Het soldeer wordt bij voorkeur aangebracht door middel van een print techniek die behalve goedkoop ook compatibel is met het gebruik van een (dun) flexibel folie.

Bij voorkeur wordt voordat de elektrisch geleidende via's gevormd worden en voordat het halfgeleiderlichaam aangebracht wordt op het losmaakbaar aan de draagplaat bevestigde flexibele folie, het flexibele folie aan de zijde van de isolerende laag losmaakbaar aan een andere draagplaat bevestigd wordt, dan het geleiderpatroon in de geleidende laag gevormd wordt, vervolgens het flexibele folie aan de zijde van de geleidende laag losmaakbaar aan de draagplaat bevestigd wordt waarna de andere draagplaat verwijderd word.

In een gunstige uitvoeringsvorm wordt een aantal halfgeleiderlichamen tegelijk en met elkaar verbonden gevormd, aan een tegenover de aansluitgebieden liggende zijde aan een elastisch folie bevestigd en door middel van zagen of etsen gesplitst, en wordt vervolgens het elastische folie in alle richtingen gelijkmatig wordt opgerekt waarna de individuele halfgeleiderlichamen worden aangebracht en bevestigd op het flexibele folie. Op

deze wijze is de gehele vervaardiging mogelijk op de schaal van een zogenaamde wafer. Hierdoor is deze gemakkelijk, eenvoudig en goedkoop.

Bij voorkeur wordt voordat het halfgeleiderlichaam op het flexibele folie wordt aangebracht een tussen de openingen in de isolerende laag liggend deel daarvan  
5 voorzien van een elektrisch isolerend fixeermiddel waarop het halfgeleiderlichaam rust en waarvan de hoogte de afstand tussen het halfgeleiderlichaam en het flexibele folie bepaald. Dit heeft onder meer het belangrijke voordeel dat de geleidende via's en het daaronder liggende deel van het folie zo weinig mogelijk belast worden hetgeen de betrouwbaarheid van de inrichting vergroot. Ook kan op deze wijze de elektrische isolatie door middel van een  
10 kunststof omhulling tussen het halfgeleiderlichaam en het folie beter gereguleerd en gecontroleerd worden.

Bij voorkeur wordt na aanbrengen van de halfgeleiderlichaam op het flexibele folie tussen het halfgeleiderlichaam en het flexibele folie en rondom het halfgeleiderlichaam een vloeibare elektrisch isolerende kunststof wordt aangebracht die vervolgens uitgehard  
15 wordt waarna de draagplaat verwijderd wordt. Ook deze stap kan op "wafer scale" plaats vinden. Daarbij kan ook met voordeel gebruik worden gemaakt van het elastische folie dat hierboven besproken werd. Nadat de elektrisch geleidende via's gevormd zijn, bijvoorbeeld door solderen, en na uitharding van de omhullende kunststof kunnen individuele halfgeleiderinrichtingen verkregen worden door middel van zagen in twee onderling  
20 loodrechte richtingen.

In een andere variant wordt voor de elektrisch isolerende laag een vaste fotolak laag gekozen. Deze kan gemakkelijk op een (andere) draagplaat bevestigd worden en de voor de vorming van de via's gewenste openingen daarin kunnen aldus gemakkelijk gevormd worden. Een geschikt materiaal voor de isolerende laag is een polyimide. De  
25 geleidende laag wordt bij voorkeur van koper gemaakt en kan door middel van fotolithografie en etsen gemakkelijk van het gewenste geleiderpatroon voorzien worden. De isolerende laag omvat bij voorkeur een polyimide en kan op soortgelijke wijze van openingen voorzien worden.

De uitvinding omvat verder een halfgeleiderinrichting geschikt voor  
30 oppervlakte afmontage en verkregen met een werkwijze volgens de uitvinding.

De uitvinding zal thans nader worden beschreven aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld en de tekening, waarin

figuur 1 schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de dikterichting een halfgeleiderinrichting met een diode toont vervaardigd met behulp van een werkwijze volgens de uitvinding,

figuur 2A t/m 2F schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de  
5 dikterichting de halfgeleiderinrichting van figuur 1 tonen in opeenvolgende stadia van de vervaardiging met een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding, en

figuur 3A en 3B schematisch en in een bovenaanzicht de vervaardiging van een bij de werkwijze van figuur 2 in figuur 2E gebruikt deel tonen.

De figuren zijn niet op schaal getekend en met name de afmetingen in de  
10 dikterichting zijn ter wille van de duidelijkheid overdreven weergegeven. Overeenkomstige gebieden zijn zoveel mogelijk van het zelfde verwijzingcijfer voorzien.

Figuur 1 toont schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de dikterichting een halfgeleiderinrichting met een diode toont die vervaardigd is met behulp van een werkwijze volgens de uitvinding. De inrichting 10 omvat een halfgeleiderlichaam 1  
15 met een actief element, hier een diode, die voorzien is van aan het oppervlak van het halfgeleiderlichaam 1 liggende aansluitgebieden 2. Deze zijn door middel van soldeer 8 elektrisch geleidend bevestigd aan een geleiderpatroon 4, hier twee aansluitgeleiders 4 omvattend, dat zich in een geleidende laag 4, hier van koper, bevindt die deel uitmaakt van een (flexibel) folie 6 dat behalve de geleidende laag 4 een elektrisch isolerende laag 3 bevat  
20 waarin zich ter plaatse van de soldeerverbinding 8 openingen 5 bevinden. Tussen het halfgeleiderlichaam 1 en het folie 6 bevinden zich fixeermiddelen 12 op de isolerende laag 3 waarop het halfgeleiderlichaam 1 rust en die de soldeerverbindingen 8 ontlasten. Tussen het halfgeleiderlichaam 1 en het folie 6 bevindt zich (rondom de fixeermiddelen 12 en de soldeerverbindingen 8) een kunststof omhulling 13, hier van een epoxy materiaal 13, die zich  
25 ook rondom het halfgeleiderlichaam 1 bevindt. Dankzij vervaardiging met behulp van een hierna te bespreken werkwijze volgens de uitvinding kan deze inrichting 10 bijzonder compact zijn, met name in de dikte richting, en gemakkelijk en goedkoop verkregen worden. De inrichting 10 van dit voorbeeld wordt als volgt vervaardigd met behulp van een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding.

30 Figuur 2A t/m 2F tonen schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de dikterichting de halfgeleiderinrichting van figuur 1 in opeenvolgende stadia van de vervaardiging met een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding. Figuur 3A en 3B tonen schematisch en in een bovenaanzicht de vervaardiging van een bij de werkwijze van figuur 2 in figuur 2E gebruikt deel. Uitgegaan wordt (zie figuur 2A) van een flexibel



folie 6 dat een elektrisch isolerende laag 3, hier 50  $\mu\text{m}$  dik en van een polyimide vervaardigd, bevat en een geleidende laag 4, hier 17  $\mu\text{m}$  dik en van koper. Aan de zijde van de isolerende laag 3 wordt het folie 6 losmaakbaar, hier door middel van een thermoplastische of UV oplosbare lijm, aan een draagplaat 9, hier 5 mm dik en van glas, bevestigd. Door middel van  
5 fotolithografie en etsen met een voor koper geschikt etsmiddel wordt dan de geleidende laag 4 omgevormd tot een voor een diode geschikt geleiderpatroon 4.

Vervolgens wordt (zie figuur 2B) het folie 6 aan de zijde van het geleiderpatroon 4 eveneens losmaakbaar, hier door middel van soortgelijke lijm als hierboven genoemd, aan een tweede draagplaat 7 bevestigd, hier eveneens 5 mm dik en van glas,  
10 waarna de eerste draagplaat 9 verwijderd wordt. De isolerende laag 3, die hier een polyimide laag 3 omvat, wordt dan met behulp van fotolithografie en etsen met behulp van een gebruikelijk etsmiddel voorzien van openingen 5 die het geleiderpatroon 4 bloot leggen. Dan worden (zie figuur 2C) in deze openingen 5 soldeer 8 aangebracht, hier een Sn-Ag-Cu-Sb soldeer 8 bevattend. Bij voorkeur wordt, zoals in dit voorbeeld, daarbij gebruik gemaakt van  
15 een zogenaamde print techniek. Deze is eenvoudig en zeer geschikt voor massa fabricage.

Dan wordt (zie figuur 2D) tussen de soldeergebieden 8 op de isolerende laag 3 een fixeermiddel 12 aangebracht, hier van een vloeibaar maar viskeuze epoxy materiaal 12. Dit gebeurt met behulp van een zogenaamde dispenseer techniek. Het epoxy materiaal kan uitgehard worden bij 200 °C gedurende 1/2 tot 1 minuut.

Vervolgens wordt (zie figuur 2E) boven de draagplaat 7 een elastisch folie 11, hier van rubber, gebracht. Op de onderzijde van het elastisch folie 11 zijn losmaakbaar halfgeleiderlichamen 1 bevestigd op een onderlinge afstand corresponderend met de afstand tussen elk tweetal soldeergebieden 8 en met hun van aansluitgebieden 2 voorziene zijde naar de draagplaat 7 gericht. Het folie 11 wordt zo dicht bij de draagplaat 7 gebracht dat elk  
25 halfgeleiderlichaam 1 rust op een fixeermiddel 12 en ter plaatse van de aansluitgebieden 2 contact maakt met de soldeergebieden 8. Door middel van een geschikte warmte behandeling, hier gedurende 1/2 minuut bij 250°C, wordt dan het halfgeleiderlichaam 1 aan het geleiderpatroon 4 gesoldeerd. In dit voorbeeld wordt tijdens deze stap ook het fixeermiddel 12 uitgehard.

Hierna wordt (zie figuur 2F) rondom de halfgeleiderlichamen 1 en tussen elk halfgeleiderlichaam 1 en het folie 6 een vloeibaar epoxy materiaal 13 dat een gebruikelijk omhulling materiaal vormt, aangebracht waaruit na harding, bijvoorbeeld door middel van een gebruikelijke warmtebehandeling een kunststof omhulling 13 gevormd wordt. Hierna wordt het folie 11 verwijderd. Dan worden door middel van zagen in twee onderling

loodrechte richtingen 15,16 - waarvan in figuur 2E slechts richting 15 is weergegeven - individuele inrichtingen 10 verkregen die - na verwijderen van de draagplaat 7 - geschikt zijn voor oppervlakte afmontage en die - dankzij de werkwijze volgens de uitvinding - bijzonder compact en goedkoop zijn. Opgemerkt wordt dat - zoal in figuur 2 duidelijk te zien is - het geleiderpatroon 4 ter plaatse van de zaagsneden 15,16 onderbroken is. Hierdoor wordt het zagen ter vorming van individuele halfgeleiderinrichtingen 10 vergemakkelijkt.

Nadere bijzonderheden met betrekking tot de vervaardiging van het van halfgeleiderlichamen 1 voorziene folie 11 uit figuur 2E worden getoond in figuur 3A en 3B. Daarin is te zien (zie figuur 3A) hoe een groot aantal halfgeleiderlichamen 1 binnen een "wafer" 1 vervaardigd is. De wafer 1 wordt dan losmaakbaar bevestigd op een elastisch folie 11 dat zich binnen een ring 25 bevindt waarvan de diameter vergroot kan worden. Door middel van bijvoorbeeld zagen in twee onderling loodrechte richtingen 15,16 wordt de wafer 1 opgedeeld in afzonderlijke halfgeleiderlichamen 1. Vervolgens wordt (zie figuur 3B) door vergroting van de diameter van de ring 25 het folie in alle richtingen gelijkmatig opgerekt waardoor de halfgeleiderlichamen op een grotere afstand van elkaar komen te liggen. Deze afstand wordt hierbij gelijk gekozen aan de onderlinge afstand van elk tweetal soldeergebieden 8 op het folie 6 in figuur 2E.

De uitvinding is niet beperkt tot het gegeven uitvoeringsvoorbeeld daar voor de vakman binnen het kader van de uitvinding vele modificaties en variaties mogelijk zijn. Zo kunnen andere dikten en materialen gebruikt worden dan de in het voorbeeld toegepaste. De uitvinding is bijzonder geschikt voor de vervaardiging van (semi)discrete halfgeleiderinrichtingen zoals dioden en transistoren maar kan onder omstandigheden ook met voordeel worden toegepast bij de vervaardiging van (in meer of mindere mate) geïntegreerde circuits.

Met nadruk wordt opgemerkt dat de verschillende proces stappen niet noodzakelijkerwijs op een locatie of binnen een fabriek hoeven plaats te vinden. Zo kunnen met name de eerste stappen waarbij het geleiderpatroon in de geleidende laag en de openingen in de isolerende laag gevormd worden op een andere locatie plaats vinden. Ook voor wat betreft de volgorde of het precieze tijdstip van verschillende stappen zijn vele variaties mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld het folie 11 ook reeds verwijderd worden voordat de kunststofomhulling 13 wordt aangebracht en gevormd.

## CONCLUSIES:

09 02 2001

(44)

1.           Werkwijze voor het vervaardigen van een halfgeleiderinrichting (10) die geschikt is voor oppervlakte montage en die een halfgeleiderlichaam (1) omvat dat een actief element bevat dat voorzien is met aan het oppervlak van het halfgeleiderlichaam (1) liggende aansluitgebieden (2), waarbij een elektrisch isolerend medium (3) aan een van zijn zijden  
5           voorzien wordt van een geleiderpatroon (4) dat geschikt is voor oppervlakte montage en waarbij aan de andere zijde van het isolerend medium (3) het halfgeleiderlichaam (1) wordt aangebracht waarbij de aansluitgebieden (2) van het actief element door middel van elektrisch geleidende via's (5) in het isolerend medium (3) met het geleiderpatroon (4) verbonden worden, met het kenmerk, dat het van het geleiderpatroon (4) voorzien elektrisch  
10           isolierend medium (3) gevormd wordt door een flexibel folie (6) dat een geleidende laag (4) en een elektrisch isolerende laag (3) omvat en dat aan de zijde van het in de geleidende laag (4) gevormde geleiderpatroon (4) losmaakbaar bevestigd wordt aan een draagplaat (7).
2.           Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de elektrisch geleidende  
15           via's (5) gevormd worden door in de isolerende laag (3) openingen (5) te vormen waarbij delen van het geleiderpatroon (4) in de geleidende laag (4) vrijkomen en waarin soldeer (8) wordt aangebracht waarmee de aansluitgebieden (2) van het halfgeleiderlichaam (1) elektrisch verbonden wordt met het geleiderpatroon (4).
- 20           3.           Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat voordat de elektrisch geleidende via's (5) gevormd worden en voordat het halfgeleiderlichaam (1) aangebracht wordt op het losmaakbaar aan de draagplaat (7) bevestigde flexibele folie (6), het flexibele folie (6) aan de zijde van de isolerende laag (3) losmaakbaar aan een andere draagplaat (9) bevestigd wordt, dan het geleiderpatroon (4) in de geleidende laag (4) gevormd  
25           wordt, vervolgens het flexibele folie (6) aan de zijde van de geleidende laag (4) losmaakbaar aan de draagplaat (7) bevestigd wordt waarna de andere draagplaat (9) verwijderd wordt.
4.           Werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat een aantal halfgeleiderlichamen (1) tegelijk en met elkaar verbonden gevormd wordt, aan een

tegenover de aansluitgebieden (2) liggende zijde aan een elastisch folie (11) bevestigd wordt en door middel van zagen of etsen gesplitst wordt, dat vervolgens het elastische folie (11) in alle richtingen gelijkmatig wordt opgerekt waarna de individuele halfgeleiderlichamen (1) worden aangebracht en bevestigd op het flexibele folie (6).

5

5.               Werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat voordat het halfgeleiderlichaam (1) wordt aangebracht op het flexibele folie (6) een tussen de openingen (5) in de isolerende laag (3) liggend deel daarvan voorzien wordt van een elektrisch isolerend fixeermiddel (12) waarop het halfgeleiderlichaam (1) geplaatst wordt en  
10 waarvan de hoogte de afstand tussen het halfgeleiderlichaam (1) en het flexibele folie (6) bepaald.

6.               Werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat na aanbrengen van het halfgeleiderlichaam (1) op het flexibele folie (6) tussen het  
15 halfgeleiderlichaam (1) en het flexibele folie (6) en rondom het halfgeleiderlichaam (1) een vloeibare elektrisch isolerende kunststof (13) wordt aangebracht die vervolgens uitgehard wordt.

7.               Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat na uitharding van de  
20 kunststof (13) de halfgeleiderinrichting (10) verkregen worden door middel van zagen in twee onderling loodrechte richtingen (15,16) waarna de inrichting (10) van de draagplaat (7) wordt verwijderd.

8.               Werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat  
25 voor de elektrisch isolerende laag (3) een vaste fotolak laag (3) gekozen wordt.

9.               Werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat voor het materiaal van de elektrisch isolerende laag (3) een polyimide gekozen wordt en voor het materiaal van de geleidende laag (4) koper gekozen wordt.

30

10.              Halfgeleiderinrichting (10) geschikt voor oppervlakte afmontage en verkregen met een werkwijze volgens een der voorafgaande conclusies.

## ABSTRACT:

09 02 2001

(44)

The invention relates to the manufacturing of a semiconductor device (10) suitable for surface mounting of a semiconductor body (1) provided with connection regions (2) for e.g. a diode. The body (10) is attached to an electrical insulating medium (3) which is on (at least) one of its sides provide with a conductor pattern (4) suitable for surface  
5 mounting. The body is attached to the other side of the medium (3) whereby the connection regions (2) of the diode are connected to the conductor pattern (4) through conducting vias (5) in the medium (3).

In a method according to the invention the medium (3) provided with the conductor pattern is formed by a flexible foil (6) which comprises a conducting layer (4) and  
10 an insulating layer (3) and which is - at the side of the conductor pattern (4) formed in the conducting layer (4) - releasable attached to a carrier plate (7). With such a method a very compact surface mountable device (10) is obtained in a cheap way. The foil (6) preferably comprises a polyimide layer (3) and a copper layer (4).

15 See figure 1



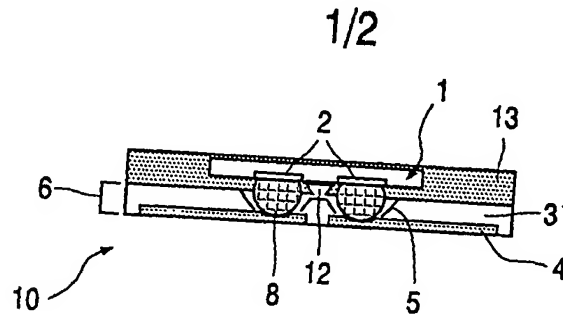


FIG. 1

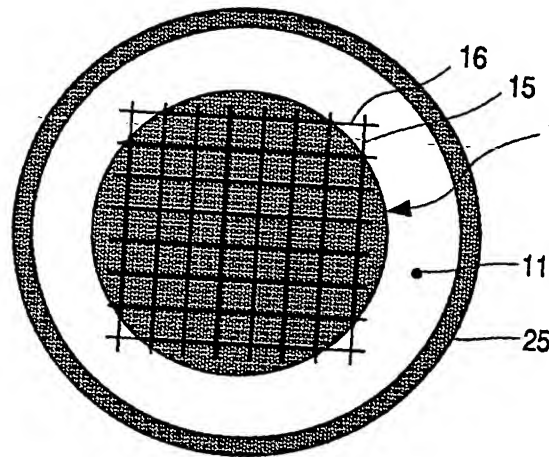


FIG. 3A

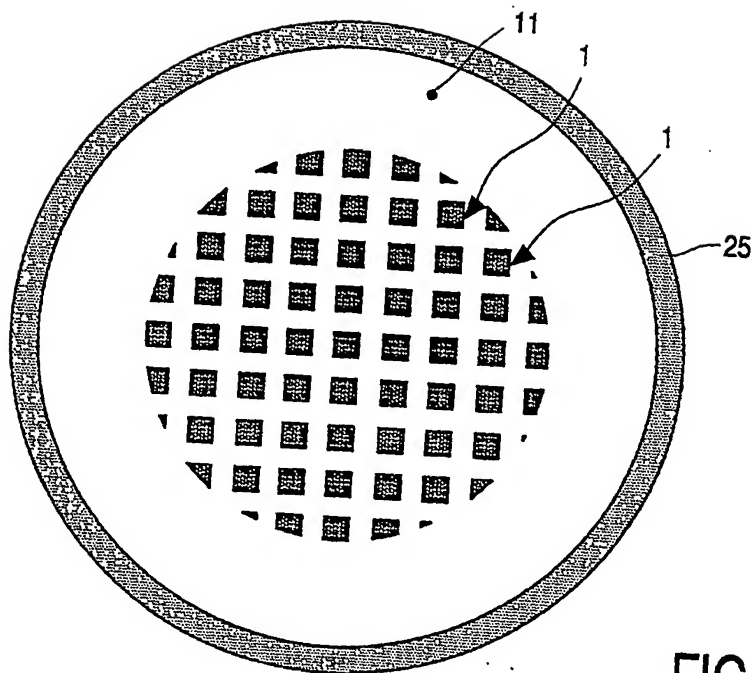


FIG. 3B

2/2

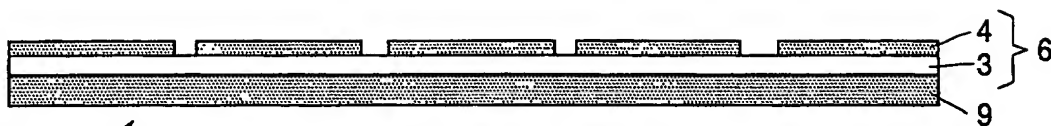


FIG. 2A

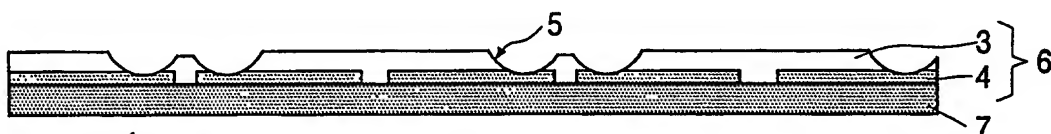


FIG. 2B

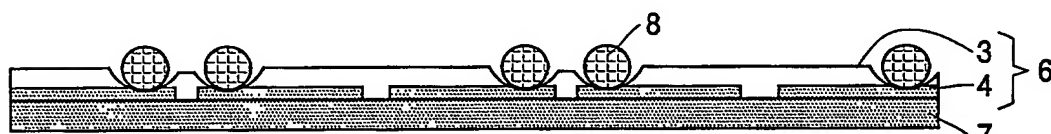


FIG. 2C

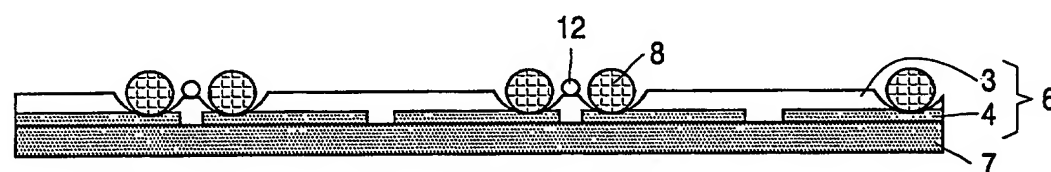


FIG. 2D

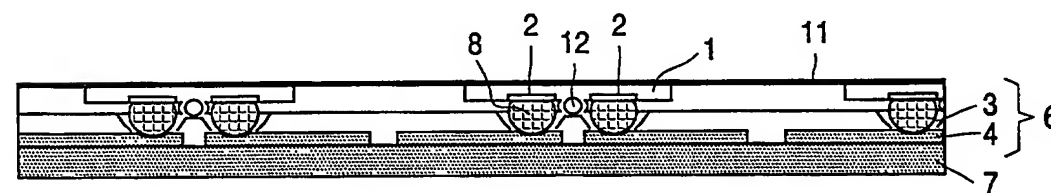


FIG. 2E

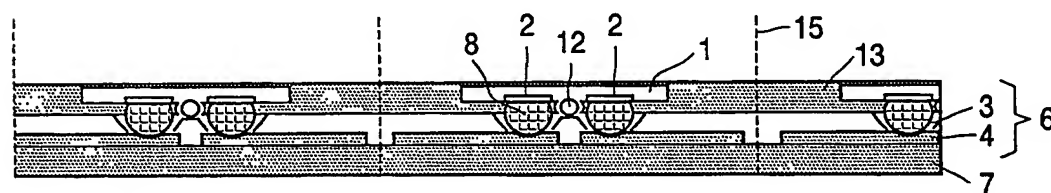


FIG. 2F